

# PEMANFAATAN KULIT PISANG AGUNG SEMERU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TABLET

*by* Lannie Hadisoewignyo

---

FILE	28P-PEMANFAATAN_KULIT_PISANG_AGUNG.PDF (12.6M)		
TIME SUBMITTED	11-JAN-2021 11:35AM (UTC+0700)	WORD COUNT	4393
SUBMISSION ID	1485546744	CHARACTER COUNT	24642

P-ALTEK 06

## PEMANFAATAN KULIT PISANG AGUNG SEMERU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TABLET

Lannie Hadisoewignyo, Kuncoro Foe, Rachael Amelia, Henry Kurnia Setiawan

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
lanhadi@yahoo.com

### ABSTRAK

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 87 Tahun 2013, tentang Peta Jalan Pengembangan Bahan Baku Obat, amilum merupakan salah satu target bahan baku obat yang akan dikembangkan dalam jangka menengah (3-5 tahun). Kulit pisang Agung Semeru, yang diperoleh dari sentra pengolahan keripik pisang di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur, merupakan limbah organik yang belum dimanfaatkan sehingga belum memiliki nilai ekonomis yang baik. Kandungan amilum yang ada dalam kulit pisang Agung Semeru dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet. Pada penelitian ini dibuat amilum dari kulit pisang Agung Semeru yang digunakan sebagai bahan pengikat untuk membuat bahan ko-proses *orally disintegrating tablet* (ODT). Bahan ko-proses ODT mengandung laktosa monohidrat dan Avicel PH101 sebagai pengisi tablet, amilum kulit pisang Agung Semeru sebagai pengikat tablet, *sodium starch glycolate* (SSG) sebagai penghancur tablet, dan manitol sebagai pemanis, dibuat dengan metode granulasi basah. Dilakukan pengamatan terhadap mutu fisik granul dan tablet bahan ko-proses. Hasil penelitian menunjukkan amilum kulit pisang Agung Semeru dapat digunakan sebagai pengikat tablet dan dapat menghasilkan bahan ko-proses ODT yang memiliki sifat alir dan kompaktibilitas yang baik. Formula optimum diperoleh dengan menggunakan konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru 3,35% dan konsentrasi SSG 4,473%, yang memberikan respon teoritis *Carr's index* 19,594%, *Hausner ratio* 1,242, kerapuhan tablet 0,585%, kekerasan tablet 2,124 kp, waktu hancur tablet 116,964 detik, waktu pembasahan 59,836 detik, dan rasio absorpsi air 59,6.

**Kata Kunci:** Kulit pisang, Amilum, Pengikat tablet

## PENDAHULUAN

Kulit pisang Agung Semeru, yang diperoleh dari sentra pengolahan keripik pisang di Kabupaten Lumajang, merupakan limbah organik yang belum diolah lebih lanjut. Kandungan yang ada dalam kulit pisang salah satunya adalah amilum yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat, penghancur, maupun sebagai matriks dalam pembuatan sediaan dengan pelepasan termodifikasi. Keunggulan dari pisang agung Semeru adalah memiliki ukuran buah yang besar (keliling buah 19 cm) dan panjang (33-36 cm) dengan bobot 10-20 kg/tandan. Keunggulan lain dari pisang agung adalah memiliki kulit buah yang tebal sehingga tahan disimpan 3-4 minggu setelah dipetik dan memiliki rasa buah yang manis. Selain itu, meskipun kulit buah sudah kehitaman tetapi daging buah tetap enak dikonsumsi karena tidak lembek (Prahardini, dkk. 2010).

Bahan ko-proses adalah bahan yang diperoleh dari menggabungkan dua atau lebih macam bahan tambahan dengan proses yang sesuai, yang dapat menghasilkan bahan tambahan dengan sifat unggul dibandingkan dengan sifat fisik masing-masing bahan. Manfaat tersebut sangat diperlukan dalam pembuatan tablet dengan tujuan hancur cepat di atas lidah tanpa bantuan air, yang dikenal dengan *orally disintegrating tablet* (ODT).

Pada penelitian ini, amilum kulit pisang Agung Semeru yang diperoleh akan dikarakterisasi untuk mengetahui mutu fisik dan kandungan kimia. Bahan ko-proses ODT yang digunakan adalah laktosa monohidrat, Avicel PH101, amilum kulit pisang Agung Semeru, *sodium starch glycolate* (SSG), dan manitol yang dibuat dengan metode granulasi basah. Dilakukan pengamatan terhadap mutu fisik granul dan tablet bahan ko-proses. Formula optimum ditentukan dengan menggunakan desain faktorial.

## METODOLOGI

### 1 Bahan dan Alat

**Bahan:** kulit pisang Agung Semeru yang diperoleh dari Industri Pengolahan Keripik Pisang di Kabupaten Lumajang, Jawa Timur; laktosa monohidrat, Avicel PH101, *sodium starch glycolate*, manitol, dan magnesium stearat.

**Alat:** timbangan analitis (Sartorius tipe AL-500, Jerman), mesin cetak tablet *single punch* (model TDT, Shanghai, China), *hardness tester* (Schleuniger tipe 6 D-30, Jerman), *friability tester* (Erweka tipe TA-3, Jerman), *disintegration tester* (Erweka tipe ZT3-1, Jerman), *analyzer moisture content* (Ohaus-MB25, USA), *motorized tapping device* (Erweka tipe SVM-12, Jerman), oven, dan juicer.

### 2 Pembuatan Amilum Kulit Pisang Agung Semeru

Kulit pisang yang digunakan berasal dari buah yang sudah matang tetapi bagian kulitnya masih berwarna hijau dan dilakukan sortasi terhadap kulit pisang yang akan digunakan. Metode pembuatan amilum dimodifikasi dari metode pembuatan amilum biji durian oleh Soebagio, dkk. (2009), dengan cara: kulit pisang dicuci kemudian dipotong kecil-kecil dan diblender dengan bantuan akuades yang mengandung natrium metabisulfit (0,3%) pada perbandingan kulit pisang : akuades (1:2 b/v), kemudian disaring dan diperas. Filtrat didiamkan selama 24 jam kemudian didekantasi, endapan yang diperoleh dikeringkan dalam oven dengan suhu 40 - 60 °C selama 24 jam sampai diperoleh kadar air yang sesuai. Amilum yang sudah kering dihaluskan dan diayak dengan ayakan mesh 24.

### 3 Karakterisasi Amilum Kulit Pisang Agung Semeru

Karakterisasi yang dilakukan terhadap amilum kulit pisang Agung Semeru meliputi uji kualitatif, uji organoleptis, uji mikroskopis, uji makroskopis, pengukuran pH, kelembapan serbuk, sudut diam, *Carr's index*, *Hausner ratio*, densitas, penetapan susut pengeringan, penetapan kadar abu, derajat putih, dan pengukuran kadar amilosa.

### 4 Pembuatan Bahan Ko-Proses ODT

Digunakan desain optimasi dalam pembuatan bahan ko-proses yaitu desain faktorial, dengan 2 faktor dan 2 tingkat. Faktor yang digunakan adalah konsentrasi pengikat (amilum kulit pisang Agung Semeru) dan konsentrasi penghancur (SSG). Pada amilum kulit pisang Agung Semeru, tingkat rendah yang digunakan adalah 2% dan tingkat tinggi 4%. Pada SSG, tingkat rendah 3% dan tingkat tinggi 5%.

Pembuatan bahan ko-proses menggunakan metode granulasi basah, dengan formula seperti tercantum pada Tabel 1. Bahan pengisi yang digunakan adalah kombinasi laktosa monohidrat dan Avicel PH101 dengan perbandingan 1 : 1, dicampur dengan bahan penghancur (SSG) dan ditambahkan bahan pengikat (musilago amilum kulit pisang), sampai terbentuk massa granul, kemudian diayak dengan pengayak mesh 16, di oven pada suhu 50-55 °C hingga diperoleh kelembapan granul 2-5 %.

Tabel 1. Formula Bahan Ko-Proses dengan Desain Faktorial

Bahan	F I (mg)	F II (mg)	F III (mg)	F IV (mg)
Laktosa monohidrat : Avicel PH101 (1 : 1)	75,6	73,8	73,8	72
Amilum kulit pisang Agung Semeru	1,8	1,8	3,6	3,6
SSG	2,7	4,5	2,7	4,5
Manitol	9	9	9	9
Mg Stearat	0,9	0,9	0,9	0,9
Total bobot tablet	90	90	90	90

## 5 Uji Mutu Fisik Granul Bahan Ko-Proses ODT

Uji mutu fisik granul bahan ko-proses ODT meliputi uji kelembapan granul, uji sifat alir granul, dan uji densitas granul. Uji kelembapan dilakukan menggunakan alat *moisture balance*. Kelembapan granul yang diinginkan adalah 3-5% (Voigt, 1995). Sifat alir ditentukan berdasarkan nilai *Carr's index* dan *Hausner ratio*, syarat zat dapat mengalir dengan baik jika *Carr's index* kurang dari 20%, dan *Hausner-ratio* kurang dari 1,25 (Wells, 1988).

## 6 Uji Mutu Fisik Tablet Bahan Ko-Proses ODT

Uji mutu fisik tablet yang dilakukan meliputi kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu hancur tablet, waktu pembashan, dan rasio absorpsi air. Kekerasan tablet yang lazim untuk ODT adalah 2-7 kgf (Hsu and Han, 2005), sedangkan nilai kerapuhan tablet yang baik adalah kurang dari 0,8% dari berat tablet (Voigt, 1995). Uji waktu hancur ini dilakukan dengan menggunakan cawan petri (diameter 10 cm) yang diisi 10 mL dapar pospat pH 6,8. Tablet diletakkan di tengah cawan, kemudian diamati tablet hancur sampai menjadi partikel halus dan dicatat waktu hancur tablet (Bhowmik *et al.*, 2009).

Waktu pembasahan tablet dapat diukur dengan menggunakan cara yang sederhana. Lima kertas tisu melingkar dengan diameter 10 cm diletakkan di cawan petri. 10 mL

pewarna larut air (eosin) ditambahkan ke dalam cawan petri. Tablet diletakkan di permukaan kertas tisu dan waktu yang diperlukan air untuk mencapai permukaan kertas tisu adalah waktu pembasahan (Bhowmik *et al.*, 2009). Tablet yang telah terbasahi ditimbang, rumus rasio absorpsi air dapat dilihat pada persamaan [1], dimana  $W_a$  adalah berat tablet awal dan  $W_b$  adalah berat tablet yang telah mengabsorpsi pelarut.

$$R = \frac{100(W_a - W_b)}{W_b} \dots\dots\dots [1]$$

## 7 Penentuan Formula Optimum Bahan Ko Proses ODT

Setelah dilakukan pengujian untuk tablet bahan ko-proses, maka tahap selanjutnya yaitu mencari formula optimum bahan ko-proses dengan desain faktorial dengan bantuan program *design expert* sehingga akan didapat data konsentrasi bahan ko-proses yang optimum untuk pembuatan tablet ODT.

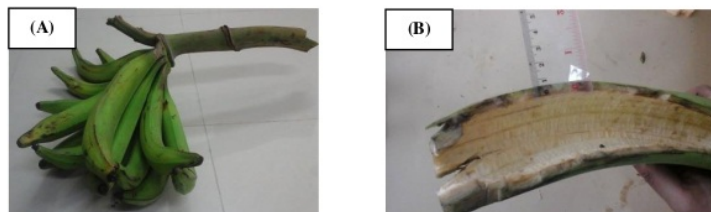
## 8 Analisis hasil

Pada penelitian inidilakukan analisis data dari hasil pengamatan dengan pendekatan teoritis dan pendekatan statistik. Pendekatan teoritis dilakukan dengan mengacu pada persyaratan yang sudah ada pada literatur. Pendekatan statistik dilakukan dengan menggunakan uji Anava dengan uji F, menggunakan program SPSS. Optimasi formula menggunakan program statistik *online Design-Expert R 7.1.4*. Hasil dari program ini yaitu diketahuinya pengaruh konsentrasi pengikat, konsentrasi penghancur, serta interaksinya terhadap respon parameter yang ditentukan. Formula optimum ditentukan berdasarkan *superimposed contour plot*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Amilum Kulit Pisang Agung Semeru dan Karakterisasinya

Kulit pisang yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari pisang Agung Semeru yang diperoleh dari daerah Lumajang. Pisang yang diambil kulitnya adalah pisang yang sudah matang tetapi bagian kulitnya masih berwarna hijau, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. (A) Pisang agung Semeru dan (B) kulit pisang agung Semeru.

Berdasarkan metode Soebagio, dkk. (2009) yang telah dimodifikasi, amilum yang dihasilkan memiliki rendemen sebesar  $1,25 \pm 0,08\%$ . Hasil karakterisasi amilum kulit pisang Agung Semeru dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Amilum Kulit Pisang Agung Semeru

Parameter	Hasil uji	Spesifikasi (Rowe <i>et al.</i> , 2009)	Keterangan
Uji Iodin	Warna biru keunguan	Biru keunguan ( Departemen Kesehatan RI, 2014)	Sesuai
Organoleptik			9
Bentuk	Serbuk	Serbuk	Sesuai
Warna	Putih kecoklatan	Putih	Tidak sesuai
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Sesuai
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Sesuai
pH	6,1 ± 0,15	4,0 – 7,0	Sesuai
Kelembapan granul	7,46 ± 0,62%	< 20 %	Sesuai
Mikroskopik	Terdapat lamela	Terdapat lamela	Sesuai
Makroskopik	4,41 ± 0,13 µm	2– 100 µm	Sesuai
Viskositas (5 % b/v)	3703 ± 280,23 cps	Jagung (300-1000) Kentang ( 1000 – 5000) Tapioka (500- 1500) Gandum ( 200 – 500) (Whestler and BeMiller, 1993)	Berada dalam rentang 2 : 1 sampai 6 : 1
Sudut diam	Tidak dapat mengalir (sangat buruk)	Tidak dapat mengalir	9 Sesuai
<i>Carr's index</i>	25,05 ± 2,47%	buruk (25% - 31%)	Sesuai
<i>Hausner ratio</i>	1,34 ± 0,04	buruk (> 1,25)	Sesuai
Susut pengeringan	11,94 ± 2,22 %	<15%	Sesuai
Kadar abu	1,34 ± 0,26 %	<1%	Tidak sesuai
Derajat putih	47,46 ± 2,75 °	95 °	Tidak sesuai
Kadar amilosa	35,00 ± 1,24 %	17 – 39%	Sesuai





Gambar 2. Amilum kulit pisang Agung Semeru.

## 2. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Bahan Ko-proses ODT

Hasil pengujian tercantum pada Tabel 3. Hasil uji kelembapan granul semua formula memenuhi persyaratan 2-5% (Ansel, 1989). Nilai *Carr's index* dan *Hausner ratio* menunjukkan bahwa F II, formula yang menggunakan amilum kulit pisang Agung Semeru pada konsentrasi rendah (2%) dan SSG pada konsentrasi tinggi (5%) memiliki sifat alir yang paling baik dan memenuhi persyaratan.

Tabel 3. Hasil Uji Mutu Fisik Granul Bahan Ko-Proses ODT

Mutu Fisik Granul	F I	F II	F III	F IV	Persyaratan
Kelembapan (%)	3,28 ± 0,38	2,98 ± 0,32	2,18 ± 0,75	2,84 ± 0,42	2-5% (Ansel, 1989)
<i>Carr's index</i> (%)	21,31 ± 2,07	17,32 ± 1,15	21,99 ± 1	20,65 ± 0,58	16-20 = cukup 21-25 = agak buruk (Anonim 2012)
<i>Hausner ratio</i>	1,26 ± 0,02	1,20 ± 0,01	1,27 ± 0,01	1,25 ± 0,01	1,19-1,25 = cukup 1,26-1,34 = agak buruk (Anonim, 2012)

### 3. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-proses ODT

Nilai kekerasan tablet semua formula (Tabel 4) berada dalam rentang 2-4 kp (Hsu and Han, 2005). F III, formula yang menggunakan amilum kulit pisang Agung Semeru konsentrasi tinggi (4%) memiliki kekerasan paling tinggi, yaitu 2,17 kp. Penggunaan pengikat dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat meningkatkan daya ikat antar partikel pada massa granul sehingga tablet yang dihasilkan pada proses pengempaan memiliki kekerasan tablet yang lebih besar.

**7**  
Tabel 4. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-proses ODT

Formula	Kekerasan Tablet (kp)	Kerapuhan Tablet (%)	Waktu Hancur Tablet (detik)	Waktu Pembasahan (detik)	Rasio absorpsi Air
F I	2,15 ± 0,02	0,56 ± 0,02	150,5 ± 8,61	70,99 ± 10,52	68,81 ± 32,15
F II	2,11 ± 0,03	0,57 ± 0,03	115,2 ± 4,60	65,55 ± 3,33	33,57 ± 18,41
F III	2,17 ± 0,01	0,57 ± 0,02	145,2 ± 2,73	67,10 ± 3,97	46,8 ± 15,02
F IV	2,12 ± 0,08	0,59 ± 0,02	117,2 ± 1,31	56,88 ± 4,54	72,37 ± 32,24

Uji kerapuhan tablet menunjukkan bahwa penggunaan amilum kulit pisang Agung Semeru pada konsentrasi 2-4% sebagai pengikat tablet akan menghasilkan tablet dengan ikatan antar partikel yang baik sehingga memiliki nilai kerapuhan yang memenuhi persyaratan.

Nilai waktu hancur tablet semua formula memenuhi persyaratan menurut Farmakope Eropa, yaitu kurang dari 3 menit (Anonim, 2005). F II memiliki waktu hancur paling cepat dibandingkan formula lainnya karena menggunakan pengikat pada konsentrasi rendah (2%) dan superdisintegran pada konsentrasi tinggi (5%). Penggunaan SSG sebagai superdisintegran dengan konsentrasi lebih tinggi akan mempercepat hancurnya tablet, hal ini terkait dengan mekanisme kerja SSG yang memiliki kemampuan untuk menarik air disekitarnya masuk ke dalam tablet melalui pori-pori yang ada di permukaan tablet, kemudian mengembang, dan menyebabkan terjadinya pemutusan ikatan antar partikel granul sehingga tablet hancur lebih cepat. Selain itu, penggunaan pengikat pada konsentrasi lebih kecil menyebabkan daya ikat antar partikel lebih lemah dan tablet cenderung lebih mudah hancur.

Hasil uji waktu pembasahan, menunjukkan bahwa F I memiliki waktu pembasahan yang paling lama dibandingkan formula lainnya. F I mengandung SSG dan amilum kulit pisang Agung Semeru pada konsentrasi rendah sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air ketika tablet kontak dengan medium lebih lama, sebagai akibatnya waktu pembasahan tablet menjadi lebih lambat.

Semakin tinggi nilai absorpsi air, maka daya serap air oleh tablet semakin tinggi dan tablet lebih cepat hancur. F IV menunjukkan rasio absorpsi air yang tinggi, dengan penggunaan amilum kulit pisang Agung Semeru sebagai pengikat pada konsentrasi tinggi (4%), hal ini menunjukkan kemampuan menarik air (*wicking agent*) yang baik dari amilum kulit pisang Agung Semeru.

#### 4. Optimasi Formula Menggunakan *Design Expert*

Formula optimum diperoleh dengan menggunakan bantuan program *Design Expert*, dengan respon yang digunakan untuk menentukan formula optimum adalah *Carr's index*, *Hausner ratio*, kekerasan tablet, kerapuhan tablet, waktu hancur tablet, waktu pembasahan, dan rasio absorpsi air. Persamaan polinomial yang diperoleh untuk masing-masing respon, tercantum pada Tabel 5.

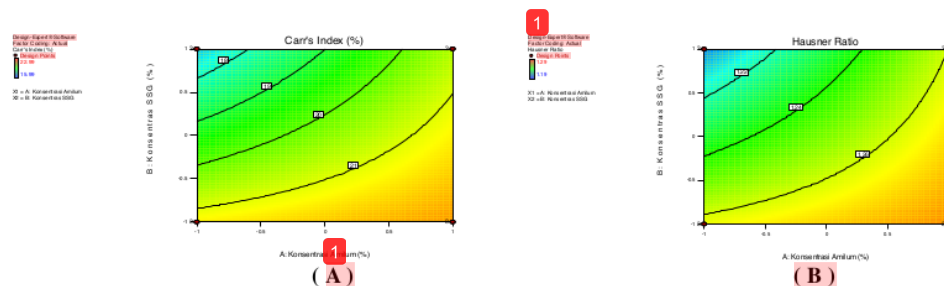
Tabel 5. Persamaan Polinomial

No.	Respon	Persamaan Polinomial
1	<i>Carr's index</i>	$Y = 20,32 + 1,00X_A - 1,33X_B + 0,66X_AX_B$
2	<i>Hausner ratio</i>	$Y = 1,25 + 0,017 X_A - 0,019 X_B + 0,011 X_AX_B$
3	Kekerasan tablet	$Y = 2,14 + 6,67.10^{-3} X_A - 0,020 X_B - 1,67.10^{-3} X_AX_B$
4	Kerapuhan Tablet	$Y = 0,58 + 5,00.10^{-3} X_A + 8,33.10^{-3} X_B + 1,67.10^{-3} X_AX_B$
5	Waktu hancur tablet	$Y = 132,7 - 0,83 X_A - 15,83 X_B + 1,80 X_AX_B$
6	Waktu pembasahan	$Y = 65,14 - 3,14 X_A - 3,92 X_B - 1,19 X_AX_B$
7	Rasio absorpsi air	$Y = 55,39 + 4,20 X_A - 2,42 X_B + 15,20 X_AX_B$

**Keterangan:** Y adalah respon,  $X_A$  adalah nilai tingkat dari konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru,  $X_B$  adalah nilai tingkat dari konsentrasi SSG, dan  $X_AX_B$  adalah nilai tingkat dari interaksi konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru dan konsentrasi SSG.

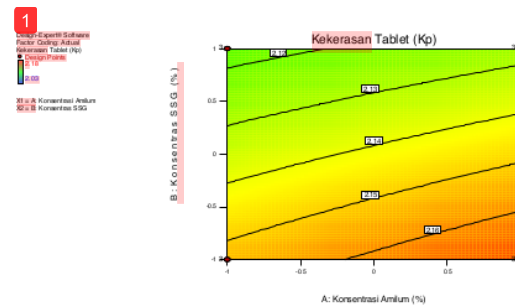
Berdasarkan persamaan polinomial pada Tabel 5, tampak bahwa konsentrasi amilum berpengaruh meningkatkan nilai *Carr's index* maupun nilai *Hausner ratio*, yang berarti memperburuk sifat alir. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya konsentrasi

amilum akan menyebabkan meningkatnya viskositas cairan pengikat, yang dapat mengakibatkan cairan pengikat lebih sulit untuk menyebar merata di permukaan partikel-partikel serbuk, mengakibatkan lemahnya ikatan antar partikel yang terjadi dan akan memperburuk aliran serbuk. SSG merupakan faktor yang paling dominan mempengaruhi nilai *Carr's index* dan *Hausner ratio*. Peningkatan konsentrasi SSG menyebabkan penurunan nilai *Carr's index* dan *Hausner ratio*, hal ini disebabkan karena SSG memiliki ukuran partikel yang relatif kecil sehingga pada saat pembentukan granul, partikel-partikel SSG dapat mengisi celah-celah antar partikel sehingga mengurangi jumlah celah antar partikel. Hal ini dapat mengakibatkan terbentuknya granul yang memiliki densitas ruahan yang lebih besar. Meningkatnya densitas ruahan akan menyebabkan granul dapat mengalir lebih baik. Berdasarkan persamaan polinomial yang diperoleh, dapat dibuat *contour plot* untuk respon *Carr's index* dan *Hausner ratio* seperti pada Gambar 3.

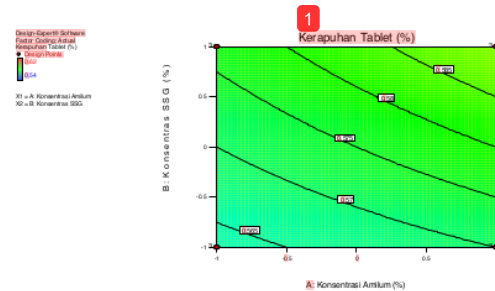


Gambar 3. *Contour plot* (A) *Carr's index* dan (B) *Hausner ratio* dari granul bahan ko-proses ODT.

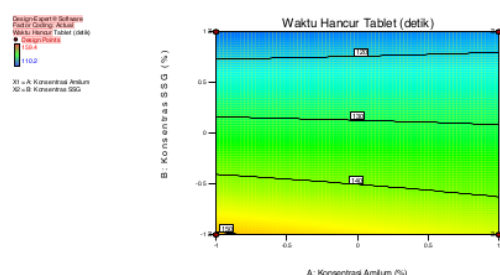
Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa konsentrasi SSG memberikan pengaruh dominan yang dapat menurunkan kekerasan tablet ko-proses ODT dengan nilai koefisien -0,020. Hal ini dapat disebabkan jumlah SSG yang digunakan dalam tablet ko-proses ODT lebih kecil dari jumlah bahan pengisi yaitu laktosa monohidrat : Avicel PH101 (1 : 1), sehingga kompaktibilitas tablet ko-proses lebih dipengaruhi oleh bahan pengisi. *Contour plot* kekerasan tablet ko-proses ODT dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. *Contour plot* kekerasan tablet ko proses ODT.

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa konsentrasi SSG merupakan komponen yang berpengaruh paling dominan terhadap respon kerapuhan dengan nilai koefisien  $8,33 \times 10^{-3}$ , yang berarti meningkatkan kerapuhan tablet. SSG memiliki ukuran partikel yang relatif kecil, sehingga pada umumnya dapat mempengaruhi kerapuhan tablet, tetapi pada pembuatan tablet ko-proses ODT, SSG dicampurkan secara intragranuler sehingga pengaruh ukuran partikel terhadap kerapuhan tablet tidak signifikan. *Contour plot* kerapuhan tablet ko-proses ODT dapat dilihat pada Gambar 5.

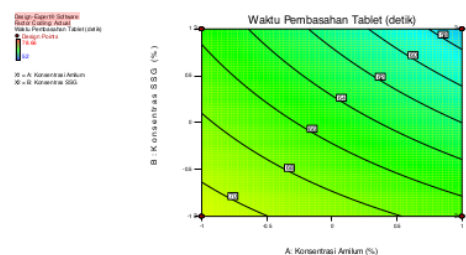
Gambar 5. *Contour plot* kerapuhan tablet ko-proses ODT.

Berdasarkan persamaan polinomial pada Tabel 5, diketahui bahwa konsentrasi SSG merupakan komponen yang paling dominan yang memberikan pengaruh negatif dengan nilai koefisien -15,83, yaitu dapat menurunkan waktu hancur tablet ko-proses ODT. SSG memiliki porositas dan aktivitas kapiler (*wicking*) yang baik sehingga pada saat tablet kontak dengan medium, akan terjadi penarikan medium dan penetrasi medium masuk ke dalam tablet. Selanjutnya tablet akan mengembang tetapi tidak membentuk gel, yang menyebabkan terjadi pemutusan ikatan antar partikel dan hancurnya tablet. *Contour plot* waktu hancur tablet ko-proses dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Contour plot* waktu hancur tablet ko-proses ODT.

Berdasarkan persamaan polinomial dapat diketahui bahwa konsentrasi SSG merupakan komponen yang paling dominan, yaitu memberikan pengaruh negatif terhadap waktu pembasahan tablet ko-proses ODT, yang ditandai dengan nilai koefisien -3,92. *Contour plot* waktu pembasahan tablet ko-proses ODT dapat dilihat pada Gambar 7.

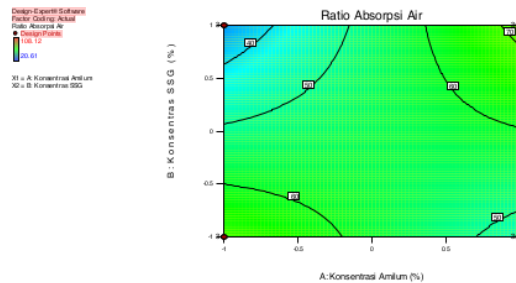


Gambar 7. *Contour plot* waktu pembasahan tablet ko-proses ODT.

Berdasarkan persamaan polinomial yang diperoleh dapat diketahui bahwa interaksi antara amilum kulit pisang Agung Semeru dan SSG memberikan pengaruh yang paling dominan terhadap peningkatan respon rasio absorpsi air. Amilum kulit pisang Agung Semeru

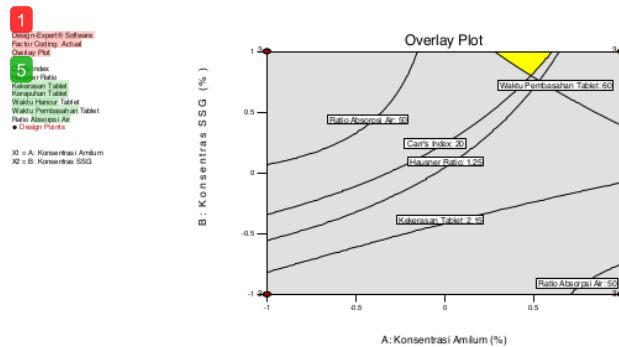


dan SSG merupakan dua material yang memiliki kemampuan untuk menarik air, sehingga memfasilitasi masuknya air ke dalam tablet dan dapat meningkatkan rasio absorpsi air dari tablet ko-proses ODT. *Contour plot* rasio absorpsi air tablet ko-proses ODT dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. *Contour plot* rasio absorpsi air tablet ko-proses ODT.

*Contour plot* dari masing-masing respon kemudian ditumpangtindihkan (*superimposed*), dapat dilihat pada Gambar 9, sehingga diperoleh daerah optimum dengan sifat bahan ko-proses yang diinginkan.



Gambar 9. *Superimposed contour plot*.

Formula optimum yang terpilih menggunakan konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru 3,35% dan konsentrasi SSG 4,473% yang akan memberikan prediksi respon *Carr's index* 19,594%, *Hausner ratio* 1,242, kerapuhan 0,585%, kekerasan 2,124 kp, waktu hancur 116,964 detik, waktu pembasahan 59,836 detik, dan rasio absorpsi air 59,6.

## 5. Hasil Uji Mutu Fisik Bahan Ko-proses ODT Formula Optimum

Hasil uji mutu fisik granul bahan ko-proses ODT telah memenuhi persyaratan yang ditentukan. Hasil uji statistik granul bahan ko-proses ODT optimum menggunakan *one-sample T test* didapat hasil  $T_{hitung} < T_{tabel (0,05)(2)}$ , yang berarti nilai *Carr's index* dan *Hausner ratio* granul ko-proses ODT optimum tidak berbeda bermakna terhadap hasil prediksi teoritis berdasarkan persamaan polinomial, sehingga persamaan polinomial untuk *Carr's index* dan *Hausner ratio* dapat dikatakan sah.

## 6. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-Proses ODT Formula Optimum

Berdasarkan hasil pengujian mutu fisik tablet ko-proses ODT optimum (Tabel 6), formula optimum memiliki kekerasan, kerapuhan, dan waktu hancur yang memenuhi persyaratan. Hasil uji statistik tablet ko-proses ODT optimum menggunakan *one-sample T test* didapat hasil  $T_{hitung} < T_{tabel (0,05)(2)}$ , yang menunjukkan hasil uji kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, waktu pembasahan, dan rasio absorpsi air tablet ko-proses ODT optimum tidak berbeda bermakna terhadap hasil perhitungan teoritis, sehingga persamaan polinomial untuk respon kekerasan, kerapuhan, waktu hancur, waktu pembasahan, dan rasio absorpsi air tablet bahan ko-proses ODT dapat dikatakan sah.

Tabel 6. Hasil Uji Mutu Fisik Tablet Ko-proses ODT Formula Optimum

Replikasi	Kekerasan Tablet (kp)	Kerapuhan Tablet (%)	Waktu Hancur Tablet (detik)	Waktu Pembasahan (detik)	Rasio absorpsi Air
1	2,12 ± 0,17	0,54 ± 0,01	115,4 ± 4,16	56,33 ± 1,15	58,61 ± 0,47
2	2,15 ± 0,14	0,55 ± 0,01	116,8 ± 3,63	57,00 ± 2,00	58,31 ± 1,04
3	2,11 ± 0,19	0,54 ± 0,01	116,4 ± 2,88	56,60 ± 0,57	57,95 ± 0,74
Rata-rata±SD	2,12 ± 0,01	0,54 ± 0,01	116,2 ± 0,72	56,64 ± 0,33	58,29 ± 0,33

## KESIMPULAN

Konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan nilai *Carr's index*, peningkatan nilai *Hausner ratio*, dan penurunan waktu hancur tablet. Konsentrasi SSG berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan nilai *Carr's index*, penurunan nilai *Hausner ratio*, dan penurunan waktu hancur. Interaksi konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru dan SSG tidak berpengaruh secara signifikan terhadap semua respon yang diuji.



Formula optimum bahan ko-proses ODT yang diperoleh dengan program optimasi *Design Expert* yaitu formula dengan konsentrasi amilum kulit pisang Agung Semeru 3,35% dan konsentrasi SSG 4,473% yang akan memberikan prediksi respon *Carr's index* 19,594%, *Hausner ratio* 1,242, kerapuhan 0,585%, kekerasan 2,124 kp, waktu hancur 116,964 detik, waktu pembasahan 59,836 detik, dan rasio absorpsi air 59,6. Semua respon yang diuji tidak menunjukkan adanya perbedaan bermakna dengan hasil teoritisnya.

9

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Farmasi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mendanai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2005. *European Pharmacopeia*. 5<sup>th</sup> ed. EDQM. English.

Anonim. 2012. *US Pharmacopeia 35 NF 30*. US Pharmacopeial Convention Inc. Rockville.

7

Anonim. 2014. *Farmakope Indonesia*. ed. V. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.

Ansel, H. C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. ed. 4. terjemahan Farida Ibrahim. Penerbit: Universitas Indonesia. Jakarta.

1

Bhowmik, D., Chiranjib.B, Krishnakanth, Pankaj, Chandira, R.M. 2009. Fast Dissolving Tablet: An Overview. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 1(1): 163-177.

Hsu, A.F. and Han, C.H. 2005. Oral Disintegrating Dosage Form. *US Patent Application Publication Number 20050147670A1*. 1-3.

13

Prahardini, Yuniarti, dan Krismawati. 2010. 'Karakterisasi varietas unggul pisang Mas Kirana dan Agung Semeru di Kabupaten Lumajang'. *Buletin Plasma Nutrafah*. vol. 6 (2). 348.

16

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M. E. 2009. *Handbook of Pharmaceuticals Excipient*. 6<sup>th</sup>ed. The Pharmaceutical Press. London.

11

Soebagio, B., Sriwododo, dan Adhika, A. S. 2009. Uji Sifat Fisikokimia Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr) Alami dan Modifikasi Secara Hidrolisis Asam. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran. Bandung.

5

Voigt, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Terjemahan S. Noerono dan M. S. Reksohardiprjo, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

3

Wells, J.T., 1988, *Pharmaceutical Formulation: The Physicochemical Properties of Drug Substance*, Ellis Howard, Ltd., Chester.

22

Whistler, R.L. and BeMiller, J.N. 1993. *Industrial Gums*. 3<sup>th</sup> Ed. Academia Press Inc. United State of America.

# PEMANFAATAN KULIT PISANG AGUNG SEMERU SEBAGAI BAHAN PENGIKAT TABLET

## ORIGINALITY REPORT

% <b>18</b>	% <b>17</b>	% <b>4</b>	% <b>5</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>eprints.ums.ac.id</b> Internet Source	% <b>4</b>
<b>2</b>	<b>123dok.com</b> Internet Source	% <b>2</b>
<b>3</b>	<b>docobook.com</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>4</b>	<b>docplayer.info</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>5</b>	<b>repository.usd.ac.id</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>6</b>	<b>ipi.portalgaruda.org</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>7</b>	<b>id.123dok.com</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>8</b>	<b>e-journal.usd.ac.id</b> Internet Source	% <b>1</b>
<b>9</b>	<b>zombiedoc.com</b>	

Internet Source

% 1

10

[journal.wima.ac.id](http://journal.wima.ac.id)

Internet Source

% 1

11

Submitted to Padjadjaran University

Student Paper

% 1

12

Submitted to Surabaya University

Student Paper

<% 1

13

[prosiding.farmasi.unmul.ac.id](http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id)

Internet Source

<% 1

14

[text-id.123dok.com](http://text-id.123dok.com)

Internet Source

<% 1

15

Dwi Nurahmanto, Marsalita Irine Prabandari, Bawon Triatmoko, Nuri Nuri. "Optimasi Formula Granul Effervescent Kombinasi Ekstrak Kelopak Bunga Hibiscus Sabdariffa L. dan Ekstrak Daun Guazuma Ulmifolia Lam.", PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia), 2018

Publication

<% 1

16

[repository.wima.ac.id](http://repository.wima.ac.id)

Internet Source

<% 1

17

[www.kopertis7.go.id](http://www.kopertis7.go.id)

Internet Source

<% 1

18

[muhammadrezaharsal.blogspot.com](http://muhammadrezaharsal.blogspot.com)

Internet Source

&lt;% 1

19

[ojs.unik-kediri.ac.id](http://ojs.unik-kediri.ac.id)

Internet Source

&lt;% 1

20

Siti Susilowati, Nur Aini Dewi Purnamasari.  
"Evaluasi Orally Disintegrating Tablet (Odt)  
Famotidin Variasi Superdisintegrant Starch  
1500 Dan Crospovidone", Biomedika, 2018

Publication

&lt;% 1

21

Submitted to University of Muhammadiyah  
Malang

Student Paper

&lt;% 1

22

[docplayer.net](http://docplayer.net)

Internet Source

&lt;% 1

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE  
BIBLIOGRAPHY ONEXCLUDE MATCHES < 10  
WORDS